

PAT-NO: JP362211914A

DOCUMENT-IDENTIFIER: ~~QJP~~ JP 362211914 A

TITLE: DEVICE FOR VAPOR GROWTH OF
SEMICONDUCTOR THIN FILM

PUBN-DATE: September 17, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

IKEDA, MASAKIYO

KOJIMA, SEIJI

KASHIYANAGI, YUZO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE

N/A

APPL-NO: JP61053552

APPL-DATE: March 13, 1986

INT-CL (IPC): H01L021/205

US-CL-CURRENT: 118/715

ABSTRACT:

PURPOSE: To restrain a curl-up of a gas by making a flow of the gas in a reactor tube uniform by providing a shielding cylinder with through-holes of twice number as that of exhaust vents so as to divide the gas for exhaust.

CONSTITUTION: A shielding cylinder 15 is provided with through-holes of

BEST AVAILABLE COPY

twice number as that of exhaust vents 6 and which have roughly the same diameter as an inner diameter of the exhaust vents 6. A gas is divided to be exhausted from the through-holes 15a of the shielding cylinder 15 and this is equivalent to that the exhaust vents becomes twice and accordingly, a flow of the gas becomes uniform. As a result, a curl-up of the gas in the part where a gas velocity is slow is restrained.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-211914

⑤ Int. Cl.

H 01 L 21/205

識別記号

庁内整理番号

7739-5F

④ 公開 昭和62年(1987)9月17日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 半導体薄膜気相成長装置

⑯ 特 願 昭61-53552

⑰ 出 願 昭61(1986)3月13日

⑱ 発 明 者 池 田 正 清 東京都品川区二葉2-9-15 古河電気工業株式会社中央
研究所内⑲ 発 明 者 児 島 誠 司 東京都品川区二葉2-9-15 古河電気工業株式会社中央
研究所内⑳ 発 明 者 柏 柳 雄 三 横浜市西区西平沼町6番1号 古河電気工業株式会社横浜
電線製造所内

㉑ 出 願 人 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 飯田 敏三

明 細 書

1. 発明の名称

半導体薄膜気相成長装置

2. 特許請求の範囲

薄膜気相成長装置において、排気口を設けた円筒部の内側に円筒状しゃへい部を設け、該しゃへい部に透孔を排気口の数の2倍設けることにより、均一排気することを特徴とする半導体薄膜気相成長装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は半導体薄膜気相成長装置に関するものである。

(従来技術)

従来の半導体薄膜気相成長用の反応炉を第8図(A)、(B)、(C)に示す。第8図(A)において基板1はカーボンサセプタ2上におかれ外部よりRFコイル3により、高周波誘導加熱され

所定の温度に保たれている。反応管4上部のガス導入口23より、キャリアガスと共に導入された原料ガス5は基板付近で熱分解等の反応をおこし、基板1上に薄膜を堆積する。反応終了後のガスは排気口6より排気される。薄膜の均一性をあげるために成長中はカーボンサセプタ2を回転シャフト7で回転させる。8は冷却水である。

また第8図(B)はGaAs、GaAlAs等の化合物半導体薄膜の気相成長装置を示す。GaAs、GaAlAs等の薄膜気相成長装置では、反応管を空気にさらすと薄膜の特性が劣化するので、これを防止するため図示のように反応管の下部に基板交換用の前室9を設ける。図は成長中の状態を示している。基板交換時には回転シャフト7を下げ、ゲートバルブ10を閉じ、反応管4と前室9を遮断して、基板交換用の窓から行う。成長中は第8図(A)と同様であるが、回転シャフト7の途中にしゃへい板11を設けて反応終了後のガスが前室9へ流れこんで反応生成物が前室に付着するのを防止する構造になっている。

なお12は基板交換用窓フランジである。

次に第8図(C)は大量生産用の装置であり、キャップ13aを有し角錐台状のカーボンサセプタ13が用いられ、そのカーボンサセプタ13の各側面に基板1が設置できるようになっている。機能的には第8図(B)と同様である。なおこの場合反応管径が大きくなるので、図示のように排気口6を複数設け、ガスの流れが均一となるようにすることが好ましい。図中では排気口は2つとなっている。第8図(D)は第8図(C)の反応管の横断面図である。第8図(A)、(B)または(C)において同符号は同じものを示す。

第8図(A)～(D)において(ア)、(イ)は反応管内のガス流を示す。

(発明が解決しようとする問題点)

しかし第8図(A)、(B)の装置では反応管4の排気口側(ア)と反対側(イ)のガス速度は(ア)側で大きくなり、(イ)側で小さくなる。このため(イ)側でガスの巻き上げが見られ、反応管内壁のサセプタ2上流部に反応生成物が付着す

る。一方第8図(C)では排気口6と排気口6の中間(イ)の部分(第8図(D)参照)で上記と同じことがいえる。反応管に付着した生成物は極めて不安定に付着しているため成長中に基板1上へ落下し薄膜の表面欠陥の原因となる。これを防止するにはガス流量を増加させればよいが、原料収率の低下がみられ経済性が損なわれる。また、排気口の数を増加させることも考えられるが、構造上の制約のためこの方法は困難が伴う。

(問題点を解決するための手段)

本発明はこのような半導体薄膜気相成長装置の欠点に鑑みなされたものであり、これらの従来の半導体薄膜気相成長装置の欠点を解消するものである。

すなわち本発明は、薄膜気相成長装置において、排気口を設けた円筒部の内側に円筒状しゃへい部を設け、該しゃへい部に透孔を排気口の数の2倍数あけることにより、均一排気することを特徴とする半導体薄膜気相成長装置を提供するものである。

3

(実施例)

次に本発明を図示の実施例に従って説明する。

第1図は従来の半導体薄膜気相成長装置のうち前室を有さない型(第8図(A)参照)に対応する本発明の実施例の要部断面図であり、排気口取り付け用円筒部14の内側にしゃへい用円筒部15を設けて閉空間21ができる構造となっている。しゃへい用円筒部15には排気口の内径と同等の口径を有する透孔が排気口の数の2倍数あけられている。第2図(A)は第1図のA-A'線断面図であり、第2図(B)、(C)は他例の実施例である。同図から明らかなように、しゃへい円筒部15の透孔15aの位置は排気口6の間にくるよう(排気口が2個以上の場合)、もしくは透孔15aの間に排気口6がくるよう(排気口が1個の場合)に配置される。第2図において(A)、(B)、(C)は各々排気口1、2、3個の場合である。第2図中にガスの流れを矢印で示すが、しゃへい用円筒部15の透孔15aに分

4

割されて排気されることから、あたかも排気口が2倍になったのと同値となり、反応管中のガスの流れは均一となる。この結果、ガス速度の遅い部分でのガスの巻き上げは抑制される。

実際に第1図のようにしゃへい用円筒の内径を反応管径に一致させた構造において以下のパラメータを用いた場合、サセプタ上流側の反応管内壁への反応生成物の付着が防止でき、薄膜の表面欠陥は減少した。

以下に第1図の装置における反応管径と排気口数としゃへい用円筒部の透孔の孔径との関係を例示する。

反応管径(mm)	排気口数(個)	しゃへい穴径(mm)
90	1	15
155	2	24

第3図は本発明の他例の要部断面図であり、第1図のしゃへい用円筒部15に代えてろうと状しゃへい体16を用い、その基部16aの内径を反応管より小さくした例である。透孔は基部16aに設けられる。この実施例によればろうと状としてシャフト周辺から排気することによりガ

スの流れの均一性が一層向上する。

これらの点以外は第2図の実施例と同様であり、同図と同符号は同じものを意味する。

第4図は第8図(B)、(C)のように前室9を有する半導体薄膜気相成長装置における実施例を示す要部断面図であり、17がしゃへい用円筒部である。

また第5図はしゃへい用円筒部18と反応生成物の前室への付着を防止するしゃへい板11を用いて閉空間21をつくっている。しゃへい板11は回転シャフト7に固定されている。

第4、5図ともしゃへい用円筒部17、18の透孔の配置等は第2図と同様である。

第6図はさらに本発明の半導体薄膜気相成長装置の他例を示す要部断面図であり、しゃへい用円筒部19の内側にさらに同様のしゃへい用円筒部20を設けたものである。第7図に第6図の装置のA-A'線断面図を示す。この場合しゃへい用円筒部20の透孔20aの数は先と同様にしゃへい用円筒19の透孔19aの数の2倍とする。図

7

る。

第8図(A)、(B)、(C)は従来の半導体薄膜気相成長装置の断面図であり、第8図(D)は第8図(C)の反応管の横断面図を示す。

符号の説明

- 1…基板
- 2…サセプタ
- 4…反応管
- 5…原料ガス
- 6…排気口
- 7…回転シャフト
- 9…前室
- 11…しゃへい板
- 13…サセプタ
- 14…排気口取り付け用円筒部
- 15…しゃへい用円筒部
- 15a…透孔

特許出願人 古河電気工業株式会社

代理人 弁理士 飯田 敏



中21、22は閉空間を示す。

第6図及び第7図において、上述した以外は前記第1～5図について述べたものと同様である。

(発明の効果)

しゃへい用円筒部に排気口の2倍の数の透孔を明け、分割して排気することにより、反応管中のガスの流れが均一となり、ガスの巻き上げを抑制することができる。この結果反応生成物のサセプタ上流側への付着がなくなり、薄膜の表面欠陥がなくなる。したがって本発明装置によれば、原料収率の低下を招くことなく高品質の半導体薄膜を成長させることができる。

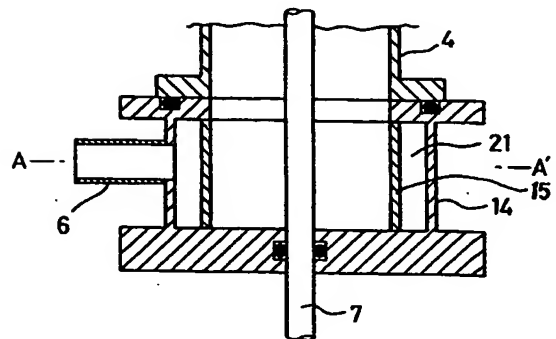
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の半導体の薄膜気相成長装置の実施例の要部断面図、第2図(A)は第1図のA-A'線断面図、同図(B)、(C)は他例の断面図である。

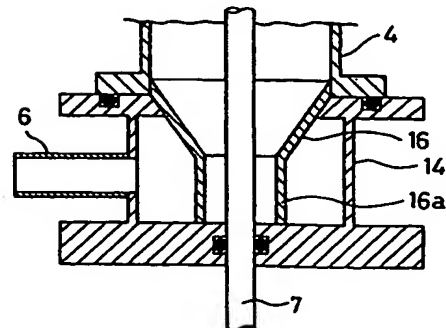
第3～第6図は本発明装置の他例の要部断面図であり、第7図は第6図のA-A'線断面図であ

8

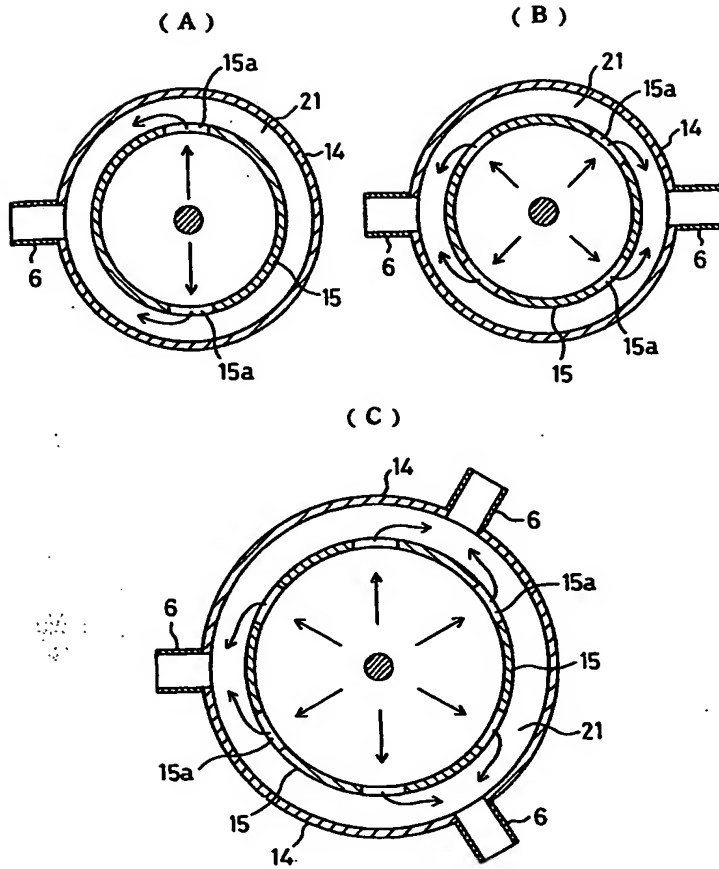
第 1 図



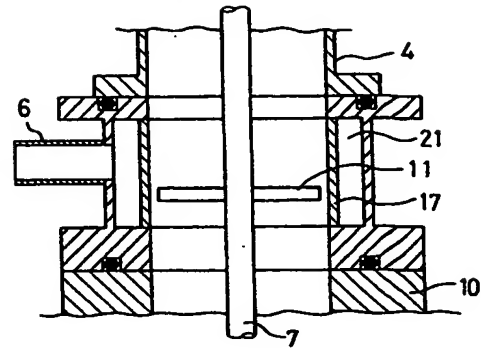
第 3 図



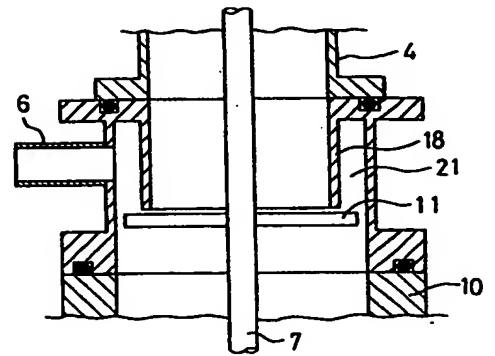
第 2 圖



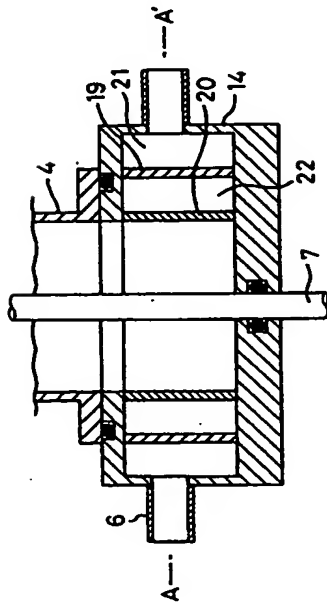
第 4 圖



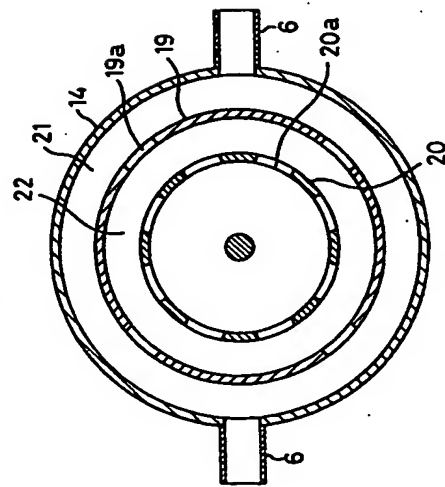
第 5 圖



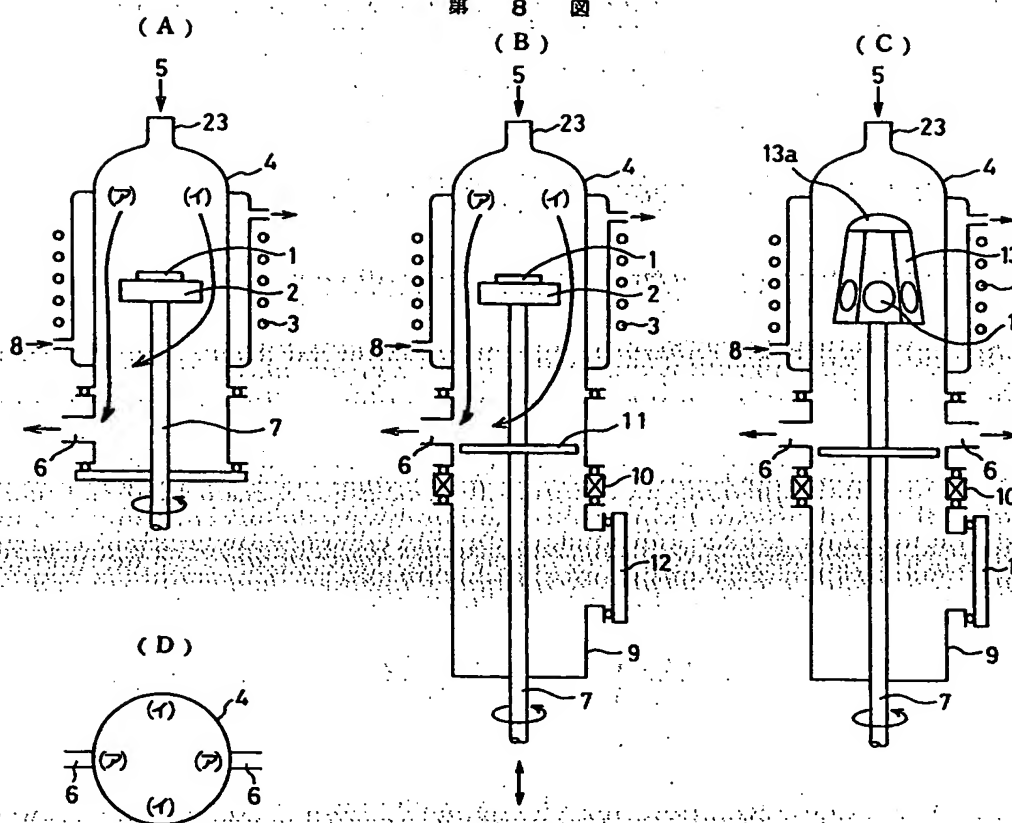
第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.